

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-156386  
 (43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.CI. H01L 21/60  
 H01L 21/56

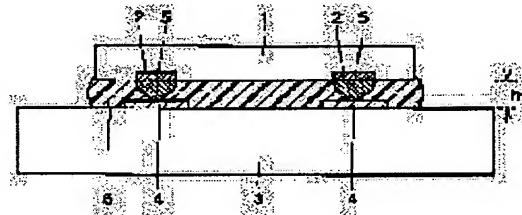
(21)Application number : 10-331173 (71)Applicant : SHARP CORP  
 (22)Date of filing : 20.11.1998 (72)Inventor : TAMAOKI KAZUO

**(54) CONNECTION STRUCTURE AND CONNECTION METHOD OF SEMICONDUCTOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR DEVICE PACKAGE USING THE SAME**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connection structure and a connection method of a semiconductor device having high reliability, and a semiconductor package using them.

SOLUTION: A flip-chip connection structure mounts a semiconductor device 1 on a circuit board 3, by connecting electrodes 2 of the semiconductor device 1 with connecting pads 4 of the circuit board 3 which correspond to the electrodes 2 via conductive protruding electrodes 5. The structure has a resin member 6 containing polymer liquid crystal material having thermoplastic property, in a gap between the semiconductor device 1 and the circuit board 3.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号 ✓

特開2000-156386

(P2000-156386A)

(43)公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51)Int.Cl.  
H 01 L 21/60  
21/56

識別記号  
3 1 1

F I  
H 01 L 21/60  
21/56

テマコト(参考)  
3 1 1 S 5 F 0 4 4  
E 5 F 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-331173

(22)出願日 平成10年11月20日(1998.11.20)

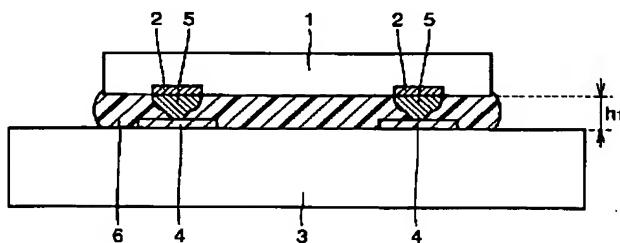
(71)出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(72)発明者 玉置 和雄  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内  
(74)代理人 100064746  
弁理士 深見 久郎  
F ターム(参考) 5F044 KK01 LL01 LL04 QQ01 RR17  
RR18 RR19  
5F061 AA02 BA04 CA22

(54)【発明の名称】 半導体装置の接続構造および接続方法ならびにそれを用いた半導体装置パッケージ

(57)【要約】

【課題】 高い信頼性を有する半導体装置の接続構造および接続方法ならびにそれを用いた半導体装置パッケージを提供する。

【解決手段】 半導体装置1の電極2と、回路基板3の電極2に対応する接続パッド4とを、導電性の突起電極5を介して接続することにより、半導体装置1を回路基板3上に実装するフリップチップ接続構造において、半導体装置1と回路基板3との間隙に、熱可塑性を有する高分子液晶材料を含有した樹脂部材6を備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置の電極と、回路基板の前記電極に対応する接続パッドとを、導電線の突起電極を介して接続することにより、前記半導体装置を前記回路基板上に実装するフリップチップ接続構造において、前記半導体装置と前記回路基板との間隙に、熱可塑性を有する高分子液晶材料を含有した樹脂部材を備えることを特徴とする、半導体装置の接続構造。

【請求項2】 前記半導体装置の表面に、ポリイミドからなる樹脂部材が貼付され、

前記ポリイミドからなる樹脂部材の表層部が、プラズマ放電処理されていることを特徴とする、請求項1記載の半導体装置の接続構造。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の半導体装置の接続構造を備え、

前記回路基板は、前記接続パッドと電気的に接続された複数の外部入出力端子を含むことを特徴とする、半導体装置パッケージ。

【請求項4】 前記回路基板の前記半導体装置搭載面が熱硬化性樹脂で覆われたことを特徴とする、請求項3記載の半導体装置パッケージ。

【請求項5】 半導体装置の素子面の複数の電極と、回路基板の前記複数の電極に対応する複数の接続パッドとを、導電性の突起電極を介して接続することにより、前記半導体装置を前記回路基板上に実装するフリップチップ接続方法であって、

前記複数の接続パッドより内側の領域、もしくは前記半導体装置の素子面の複数の電極より内側の領域に、シート状の熱可塑性を有する高分子液晶材料を含有した樹脂部材を設置する工程と、

前記回路基板上の複数の接続パッド、または前記半導体装置の素子面の複数の電極に、導電性の突起電極を形成する工程と、

前記半導体装置と前記回路基板との対向する電極同士を位置合せし、当接する工程と、

加圧と加熱とを併用して、前記高分子液晶材料を含有した樹脂部材により、前記半導体装置と前記回路基板との電気的、機械的接続ならびに封止を同時に行なう工程とを含むことを特徴とする、半導体装置の接続方法。

【請求項6】 前記シート状の高分子液晶材料を含有した樹脂部材の厚さは、フリップチップ実装後の前記半導体装置の電極形成面と前記回路基板の表面とのギャップよりも厚くなるように形成されていることを特徴とする、請求項5記載の半導体装置の接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置の接続構造および接続方法ならびにそれを用いた半導体装置パッケージに関するものであり、半導体装置等の電子部品を回路基板上に実装する接続構造およびそれを用いた半

導体装置パッケージならびにその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、半導体装置を回路基板上にペアチップの状態で直接実装するフリップチップ接続は、半導体装置の電極に形成された突起電極と対応する回路基板の電極とを位置合せし、加圧、加熱により電気的な接続を行ない、その後、半導体装置と回路基板との隙間に熱硬化性の液体樹脂等を注入し、樹脂硬化を行なうことで封止し、半導体装置と回路基板との電気的、機械的接続をより強固にしていた。

【0003】 図6は、特公平4-51057号公報に示される従来の半導体装置の接続方法の一例を示す断面図である。

【0004】 図6を参照して、フリップチップ接続を工程順に説明すると、まず、図6(a)に示すように、半導体装置1の電極2上に、ワイヤバンディング法あるいはめっき法によって突起電極5を形成する。必要に応じて、該突起電極5の高さを整えるためにレベリングを行なうこともできる。

【0005】 次に、図6(b)に示すように、半導体装置1の電極2上の突起電極5と、回路基板3上の接続パッド4との位置合せを行ない、半導体装置1の電極2上の突起電極5と回路基板3上の接続パッド4とを当接せしめ、加圧、加熱することによって電気的な接続を行なう。

【0006】 最後に、図6(c)に示すように、半導体装置1と回路基板3との隙間にディスペンサ50等を用いて液状の熱硬化性の封止樹脂56を注入した後、加熱硬化させて封止を完了する。

【0007】 このように、従来の半導体装置の接続方法においては、半導体装置を回路基板に電気的に接続した後に、液状熱硬化性の封止樹脂をディスペンサ等を用いて半導体装置の周辺部に滴下し、回路基板との隙間に充填し、オープン等で熱硬化していた。

【0008】 一方、テープキャリアタイプの半導体装置の製造に関しては、特開平5-114618号公報に開示されている技術があった。図7は、このような従来の半導体装置の接続方法の他の例を示す断面図である。

【0009】 図7を参照して、この方法は、複数のフィンガーリード60を有するキャリアテープ70の所定の位置に、半導体装置1を配設する工程と、半導体装置1の電極5とフィンガーリード60との接続部全体の上に半導体装置1の能動面と同じ大きさかまたはわずかに大きめの高分子液晶からなるフィルム66を載せ、加熱溶融させて封止する工程とを有するものである。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した図6に示す特公平4-51057号公報に開示された方法においては、以下のような問題があった。すなわ

ち、ディスペンサ50による樹脂の吐出量にはばらつきがあり、かつ樹脂の滴下領域が必要である。また、LSIの高密度化、多ピン化が進み、必然的に微細ピッチ化が進むと、当然チップと基板との間隙は狭くなる。たとえば、半導体装置1と接続パッド4の表面との間隙が25~30μm、半導体装置1と基板3との間隙が50μm程度のものが検討されている。したがって、このような狭い間隙に封止樹脂56を充填するためには、当然封止樹脂56の粘度を低くしなければならない。しかしながら、樹脂の粘度が低いと、半導体装置1の周辺部に大きなフィレット（樹脂の流れ出し）56aが形成されてしまう。

【0011】また、たとえば熱硬化性樹脂として一般的なエポキシ樹脂やポリイミド樹脂を使用した場合、耐加水分解性や耐吸水性に問題があり、信頼性低下の原因となっていた。

【0012】また、上述した図7に示す特開平5-114618号公報に開示された方法においては、次のような問題点があった。すなわち、テープキャリアタイプの半導体装置1を高分子液晶からなるフィルム66によって封止する前に、半導体装置1の電極5と、キャリアテープ70の上面に形成された銅箔等からなるフィンガーリード60とを熱圧着等の方法により接続しなければならない。したがって、電極5の融点が高分子液晶からなるフィルム66の融点よりも低いあるいは同程度の場合には、封止工程における加熱動作によって電極の接続が切断、剥離してしまうので、半田等の融点の比較的低い材料を電極に用いることができなかった。

【0013】また、封止工程においては加熱のみしか行なっていないため、複数のフィンガーリード60間の隙間にまで溶融状態の高分子液晶66が行き渡らず、したがって、接着強度が不十分となるという問題があった。さらに、フィンガーリード60間の隙間に空気および水分が原因となって、半導体装置1の性能劣化を引き起こすという問題もあった。

【0014】本発明の目的は、上述した問題点を解決し、高い信頼性を有する半導体装置の接続構造および接続方法ならびにそれを用いた半導体装置パッケージを提供することにある。

### 【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明による半導体装置の接続構造は、半導体装置の電極と、回路基板の電極に対応する接続パッドとを、導電線の突起電極を介して接続することにより、半導体装置を回路基板上に実装するフリップチップ接続構造において、半導体装置と回路基板との間隙に、熱可塑性を有する高分子液晶材料を含有した樹脂部材を備えることを特徴としている。

【0016】請求項2の発明による半導体装置の接続構造は、請求項1の発明の構成において、半導体装置の表面に、ポリイミドからなる樹脂部材が貼付され、ポリイ

ミドからなる樹脂部材の表層部が、プラズマ放電処理されていることを特徴としている。

【0017】請求項3の発明による半導体装置パッケージは、請求項1または請求項2の発明の半導体装置の接続構造を備え、回路基板は、接続パッドと電気的に接続された複数の外部入出力端子を含むことを特徴としている。

【0018】請求項4の発明による半導体装置パッケージは、請求項3の発明の構成において、回路基板の半導体装置搭載面が、熱硬化性樹脂で覆われたことを特徴としている。

【0019】請求項5の発明による半導体装置の接続方法は、半導体装置の素子面の複数の電極と、回路基板の複数の電極に対応する複数の接続パッドとを、導電性の突起電極を介して接続することにより、半導体装置を回路基板上に実装するフリップチップ接続方法であって、複数の接続パッドより内側の領域、もしくは半導体装置の素子面の複数の電極より内側の領域に、シート状の熱可塑性を有する高分子液晶材料を含有した樹脂部材を設置する工程と、回路基板上の複数の接続パッド、または半導体装置の素子面の複数の電極に、導電性の突起電極を形成する工程と、半導体装置と回路基板との対向する電極同士を位置合せし、当接する工程と、加圧と加熱とを併用して、高分子液晶材料を含有した樹脂部材により、半導体装置と回路基板との電気的、機械的接続ならびに封止を同時に行なう工程とを含むことを特徴としている。

【0020】請求項6の発明による半導体装置の接続方法は、請求項5の発明の構成において、シート状の高分子液晶材料を含有した樹脂部材の厚さは、フリップチップ実装後の半導体装置の電極形成面と回路基板の表面とのギャップよりも厚くなるように形成されていることを特徴としている。

### 【0021】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る半導体装置の接続構造の一例を示す断面図である。

【0022】図1を参照して、半導体装置1の電極2の最表層には、A1が形成されている。また、該電極2には、A2ワイヤを用いたワイヤバンディング法によって、A2からなる突起電極5が形成されている。一般に、電極2を除く半導体装置1の最表面には、絶縁保護膜として、SiN等が形成されている。

【0023】一方、回路基板3としては、PPO（ポリフェニリンオキサイド）基板が使用され、該基板3の接続パッド4の最表層には、A3が形成されている。

【0024】したがって、突起電極5と接続パッド4とは、A2-A3固相拡散接合により、電気的な接続が行なわれている。

【0025】また、半導体装置1と回路基板3との間隙

には、高分子液晶材料からなる樹脂部材6が充填されている。該高分子液晶材料からなる樹脂部材6は、フィルム状のVECTRA(登録商標)(Hoechst Celanese Corporation製)である。

【0026】なお、本実施の形態では、回路基板3をPO基板としたが、これに限られるわけではなく、他の有機系基板が用いられてもよい。具体的には、たとえば、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板等を用いることができる。また、回路基板3は、硬質であってもよいし、逆にフレキシブル状であってもよい。

【0027】また、突起電極5の形成方法は、ワイヤバンピング法に限らず、めっき法等を用いてもよい。さらに、突起電極5の材質もAuに限らず、その他の金属または合金でもよい。たとえば、Pb40Sn60、Pb70Sn30、Sn96.5Ag3.5の半田等を用いることができる。

【0028】(実施の形態2)図2は、本発明の実施の形態2に係る半導体装置の接続構造の一例を示す断面図である。

【0029】図2を参照して、半導体装置1の電極2の最表層にはA1が形成され、少なくとも電極2を除く半導体装置1の最表層にポリイミド樹脂層7が形成されている。さらに、該ポリイミド樹脂層7は、封止材としての高分子液晶材料からなる樹脂部材6に対する密着性を向上する目的で、その表面にはプラズマ処理がなされている。

【0030】一方、回路基板3としては、ポリイミドベース銅張積層板が使用され、該基板3の接続パッド4の最表層には、Auが形成されている。また、該接続パッド4には、Au合金ワイヤを用いたワイヤバンピング法によって、Au合金からなる突起電極5が形成されている。

【0031】したがって、回路基板3の突起電極5と半導体装置1の電極2とは、Au-A1固相拡散接合により、電気的な接続が行なわれている。

【0032】また、半導体装置1と回路基板3との間隙には、高分子液晶材料からなる樹脂部材6が充填されている。高分子液晶材料からなる樹脂部材6は、前述した実施の形態1で用いたものと同じである。

【0033】なお、本実施の形態では、回路基板3として、ポリイミドベース銅張積層板を用いたが、これに限られるわけではなく、他の有機系基板や無機系基板が用いられてもよい。

【0034】また、突起電極形成方法は、ワイヤバンピング法に限らず、めっき法等を用いてもよい。さらに、突起電極5の材質も、Au合金に限らず、その他の金属または合金でもよい。また、突起電極5の形成は、半導体装置1の電極2側へ形成してもよい。さらに、電極2と接続パッド4のメタル構造も、図2に示すものに限定されるものではない。

【0035】(実施の形態3)図3は、本発明の実施の形態3に係る半導体装置パッケージの一例を示す断面図である。

【0036】図3を参照して、半導体装置1の電極2の最表層にはA1が形成され、電極2を除く半導体装置の最表層には、ポリイミド樹脂層7が形成されている。

【0037】一方、回路基板13としては、ポリイミドベース銅張積層板が使用され、該基板13の接続パッド4の最表層には、Auが形成されている。また、該接続パッド4には、Au合金ワイヤを用いたワイヤバンピング法によって、Au合金からなる突起電極5が形成されている。

【0038】したがって、実施の形態2と同様に、突起電極5と電極2とは、Au-A1固相拡散接合により、電気的な接続が行なわれている。

【0039】また、半導体装置1と回路基板13との間隙には、高分子液晶材料からなる樹脂部材6が充填されている。高分子液晶材料からなる樹脂部材6は、前述した実施の形態1、2で用いたものと同様である。

【0040】また、回路基板13は、マトリクス状に配置された接続用の開口部10を有し、該開口部10を介して接続パッド4に接続された半田ボール8を外部入出力端子とし、半導体装置1をパッケージ化している。

【0041】また、外部の衝撃から保護するため、半導体装置1搭載面は、熱硬化性のエポキシ樹脂等のモールド樹脂9で金型成形されている。この他、半導体装置1搭載面を、熱硬化性の液状樹脂をポッティングして硬化してもよい。

【0042】なお、前述した実施の形態1、2と同様、回路基板の基材、突起電極形成方法、突起電極の材質、電極および接続パッドのメタル構造、ならびにモールド樹脂の種類等は、ここに示すものに限定されるものではない。

【0043】(実施の形態4)図4は、本発明の実施の形態4に係る半導体装置の接続方法の一例を示す断面図である。

#### 【0044】ステップ1

まず、図4(a)に示すように、電極2の部分を除く素子面の最表層に厚さが4μmのポリイミド樹脂層7が形成された半導体装置1の表面に、矢印20に示すようにArガス中でプラズマ放電処理を行なう。装置としては、九州松下電器(株)製のPC20F-Gを使用し、純度99.99%以上のArを流量50cc/分で流しながら、出力750W、周波数13.56MHz、放電時間30秒の条件で放電処理を行なう。なお、電極2の最表面には、A1-1%Siが形成されている。

【0045】このように、半導体装置1に形成されたポリイミド樹脂層7にプラズマ放電処理を施すほか、たとえば、プラズマ放電処理を施したポリイミド樹脂層7を半導体装置1の表面に、接着、貼付する方法をとること

もできる。

【0046】なお、ポリイミド樹脂層7の厚みは、ここに示すものに限定されるものではない。また、耐熱性、耐候性、電気的特性向上等の目的のために、他の樹脂とブレンドしたポリイミド樹脂あるいは添加剤を含有したポリイミド樹脂等を使用してもよい。同様に、プラズマ放電処理に用いるガスの種類や放電条件も、前述したものに限定されるわけではない。

#### 【0047】ステップ2

次に、図4 (b) に示すように、回路基板3の複数の接続パッド4より内側の領域に、厚さが30～50μm程度のフィルム状の熱可塑性を有する高分子液晶材料からなる樹脂部材6を設置する。該高分子液晶材料からなる樹脂部材6は、フィルム状のVECTRA (登録商標) (Hoechst Celanese Corporation製) である。高分子液晶材料からなる樹脂部材6の設置方法は、熱による仮接着でもよいし、単に回路基板3上に載せるだけでもよい。なお、この実施の形態において、回路基板3は、ポリイミドベース銅張積層板であり、接続パッド4の最表層にはAuが形成されている。

【0048】高分子液晶材料からなる樹脂部材6の厚さは、フリップチップ実装後の半導体装置1の電極形成面と基板3の表面とのギャップ $h_1$  (図1参照) よりも厚くなるように設定される。この理由を以下に説明する。

【0049】半導体装置1上に形成された突起電極5と、基板3の電極4との接続信頼性は、Au-Au拡散による接合強度に加え、高分子液晶材料からなる樹脂部材6の密着力による機械的強度に保護されている。そのため、高分子液晶材料からなる樹脂部材6による密着力を高めるほど、両電極間の接続信頼性は向上する。したがって、高分子液晶材料からなる樹脂部材6の厚さがギャップ $h_1$  よりも厚くなるように設定しておけば、半導体装置1の接続時の荷重印加によって、高分子液晶材料からなる樹脂部材6が半導体装置1の電極形成面全体に押し広げられることになる。そのため、高分子液晶材料からなる樹脂部材6の接着面積が大きくなる結果、接着強度を大きくすることができるからである。

【0050】本実施の形態では半導体装置1の外形が7×5mmであり、その電極2が外周部より100～200μm内側に形成されている。 $h_1 = 30\text{ }\mu\text{m}$ に対し、厚さが40μmの高分子液晶材料からなる6.5×4mmの樹脂部材6を使用する。

#### 【0051】ステップ3

次に、図4 (c) に示すように、回路基板3の接続パッド4に、Φ80μmのAu合金からなる突起電極5を形成する。該突起電極5は、Φ20μmのAu合金ワイヤ (田中電子工業(株) 製のGBC-Type) を用いたワイヤバンピング法によって形成する。該突起電極5は、Auとほぼ変わらない融点を有するAu合金からなっている。前述した高分子液晶材料からなる樹脂部材6

の融点は280℃であるので、突起電極の融点の方が高い。

【0052】なお、突起電極形成方法は、ワイヤバンピング法に限らず、めっき法等を用いることもできる。

#### 【0053】ステップ4

次に、図4 (d) に示すように、半導体装置1と回路基板3との対向する電極2と突起電極5とを位置合せし、当接する。

#### 【0054】ステップ5

10 次に、図4 (e) に示すように、加熱および加圧ツール30で、突起電極のAu合金と、電極2の最表面のAl-1%SiをAu-Al固相拡散接合する。

【0055】詳細に説明すると、加熱および加圧ツール30を一定温度、たとえば440℃となるように制御し、2kgf/cm<sup>2</sup>の圧力を加える。これにより、Au-Al固相拡散接合が行なわれると同時に、封止材としての高分子液晶材料からなる樹脂部材6が軟化し、その後の冷却によって高分子液晶材料からなる樹脂部材6が固化することにより、封止が完了する。

20 【0056】この際、ステージ40を設定温度320℃に加熱しておくことにより、封止樹脂としての高分子液晶材料からなる樹脂部材6および電極5に対して所定温度まで素早く熱を伝達することができる。その結果、短時間で高分子液晶材料からなる樹脂部材6を溶融させるとともに、Au-Al固相拡散接合を促進させることができる。また、加圧動作により、溶融した高分子液晶材料からなる樹脂部材6が広がるため、電極2と突起電極5との接合部を含む半導体装置1と回路基板3との間隙を封止することが可能となる。

30 【0057】従来のテープキャリアタイプの半導体装置の場合には、電極接続工程と封止工程とが別々に行なわれる所以、半田材として利用可能なのは、高分子液晶材料からなる樹脂部材6の融点よりも十分高いものだけであった。したがって、たとえば、高分子液晶材料からなる樹脂部材6の融点が280℃のとき、電極の材質として融点が260℃の半田(Pb70Sn30)を用いることはできなかった。

【0058】しかしながら、本発明においては、ステップ5に示したように、電極接続工程と封止工程とを同時に行なうことを特徴としているので、たとえば、ステップ5でのステージ加熱温度を半田の融点以下に設定しておけば、高分子液晶材料からなる樹脂部材6の融点が280℃のとき、電極の材質として融点が260℃の半田(Pb70Sn30)を用いることは可能である。これにより、電極材料の選択に制限が生じない。

【0059】(実施の形態5) 図5は、本発明の実施の形態5に係る半導体装置パッケージの一例を示す断面図であり、積層型(スタックド)の半導体装置への適用例を示している。

50 【0060】図5を参照して、この半導体装置パッケー

ジにおいては、回路基板13上に、第1のチップ1と第2のチップ81とが搭載されている。この第1のチップ1と第2のチップ81とは、その裏面同士が接着剤85により接着されている。

【0061】第1のチップ1の周辺部には、複数の第1の電極2が形成されている。第2のチップ81の周辺部には、複数の第2の電極82が形成されている。

【0062】第1のチップ1に形成された電極2と、回路基板13の表面上の第1の接続パッド4とは、金属部材5を介してフリップチップ方式により接続されている。第2のチップ81上に形成された電極82と、回路基板13の表面上の第1の接続パッド4より外周に形成された第2の接続パッド87とは、金属ワイヤ88を介してワイヤボンディング方式により接続されている。第1および第2のチップ1、81は、さらにその全体が覆われるように、第2の樹脂9によりモールドされている。

【0063】また、回路基板13の裏面には、第3の接続パッド80がマトリクス状に形成され、第3の接続パッド80上には、半田ボール8が形成されている。さらに、第1の接続パッド4に囲まれる領域の基板13には、少なくとも1つの貫通孔84が形成されている。この貫通孔84は、第1の樹脂6が吸湿後のリフローにより膨張することを防止する働きがある。

【0064】また、この半導体装置パッケージにおいて、第1のチップ1の電極2の最表層にはA1が形成されている。一方、回路基板13としては、ポリイミドベース銅張積層板が使用され、該基板13の第1の接続パッド4の最表層には、Auが形成されている。また、第1の接続パッド4には、Au合金ワイヤを用いたワイヤ

バンピング法によって、Au合金からなる突起電極5が形成されている。

【0065】したがって、実施の形態2と同様に、突起電極5と電極2とは、Au-A1固相拡散接合により、電気的な接続が行なわれている。

【0066】また、第1のチップ1と回路基板13との間隙には、高分子液晶材料からなる第1の樹脂部材6が充填されている。高分子液晶材料からなる第1の樹脂部材6は、前述した実施の形態1、2で用いたものと同様である。さらに、前述した実施の形態1、2と同様、回路基板の基材、突起電極形成方法、突起電極の材質、電極および接続パッドのメタル構造、ならびにモールド樹脂の種類等は、ここに示すものに限定されるものではない。

【0067】

【実施例】（信頼性試験結果）上述した実施の形態4の方法に従い、実施例の半導体装置パッケージを作製した。

【0068】一方、比較のため、フリップチップ接続を行なった半導体装置に対し、封止材としてのエポキシ樹脂をディスペンサにより充填して、比較例の半導体装置パッケージを作製した。

【0069】このようにして得られた実施例と比較例の半導体装置パッケージについて、PCT (Pressure Cooker Test) における電極の導通状態を試験した。実験条件としては、温度を121°C、圧力を2atm、湿度を飽和とした。

【0070】得られた結果を表1に示す。

【0071】

30 【表1】

信頼性試験結果

放置時間 (時間)	実施例	比較例
100	サンプル数3個中全個数OK	サンプル数6個中全個数OK
200	サンプル数3個中全個数OK	サンプル数6個中全個数OK
300	サンプル数3個中全個数OK	サンプル数6個中4個OK
400	サンプル数3個中全個数OK	—
500	サンプル数3個中全個数OK	—
600	サンプル数3個中全個数OK	—
700	サンプル数3個中全個数OK	—
800	サンプル数3個中全個数OK	—

【0072】表1より明らかなように、比較例の半導体装置パッケージでは、300時間経過後において全サンプル数6個中2個が不良となった。これに対し、実施例の半導体装置パッケージは、800時間経過後も、導通状態に変化は見られなかった。

【0073】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、封止材として従来から使用されているエポキシ樹脂やポリイミド樹脂と比較して、耐熱性、耐加水分解性、低熱膨張率、低吸

水性等を兼ね備えた特性を有する高分子液晶材料からなる樹脂部材を用いている。そのため、より高い信頼性に対する要求に応じることができる。

【0074】請求項2の発明によれば、半導体装置と高分子液晶材料またはそのブレンド樹脂部材との密着力を向上させることができる。

【0075】請求項3および請求項4の発明によれば、より高い信頼性に対する要求に応じることができる。

50 【0076】請求項5の発明によれば、封止樹脂をシ一

ト状としているので、従来のようにポッティング領域を確保する必要がない。また、狭い間隙に封止樹脂を充填する必要がないので、樹脂の粘度を低くしたことが原因で従来発生していた半導体装置周辺部の大きなフィレット（樹脂の流れ出し）の形成を防止することができる。これらはいずれも、半導体装置の設置面積を減少させるという効果を有する。

【0077】また、この発明によれば、ディスペンサによる樹脂の吐出と比較して、樹脂量はシートのサイズおよび厚さにより容易に管理できる。そのため、樹脂量のばらつきを少なくすることができる。

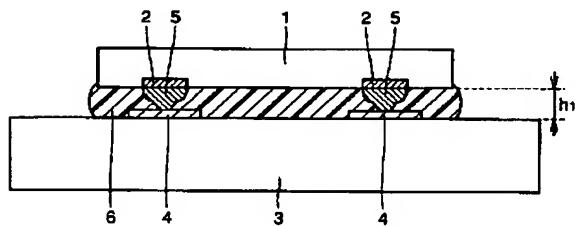
【0078】さらに、この発明によれば、封止、接続工程において、加熱とともに加圧動作を行なうので、溶融した高分子液晶材料からなる樹脂部材が半導体装置あるいは回路基板上に形成された電極間の隙間に入りやすくなる。その結果、高分子液晶材料からなる樹脂部材の封止材としての機能（接着力）を一層高めることができる。

【0079】請求項6の発明によれば、高分子液晶材料からなる樹脂部材が半導体装置の電極形成面全体に押し広げられることにより、安定した接続を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の半導体装置の接続構造を示す断面図である。

【図1】



【図2】本発明の実施の形態2の半導体装置の接続構造を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態3の半導体装置パッケージを示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態4の半導体装置の接続方法を示す断面図である。

【図5】本発明の実施の形態5の半導体装置パッケージを示す断面図である。

【図6】従来の半導体装置の接続方法の一例を示す断面図である。

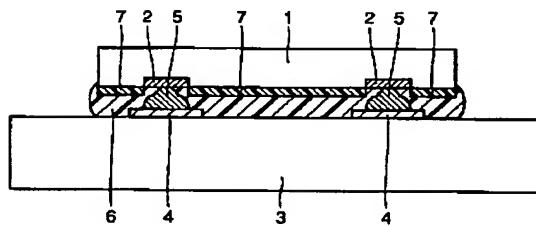
【図7】従来の半導体装置の接続方法の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

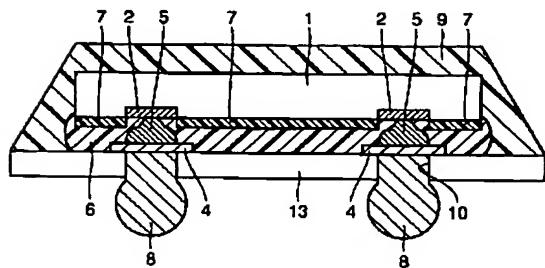
- 1 半導体装置
- 2 半導体装置の電極
- 3、13 回路基板
- 4 接続パッド
- 5 突起電極
- 6 高分子液晶材料からなる樹脂部材
- 7 ポリイミド樹脂層
- 8 半田ボール
- 9 モールド樹脂
- 10 開口部

なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

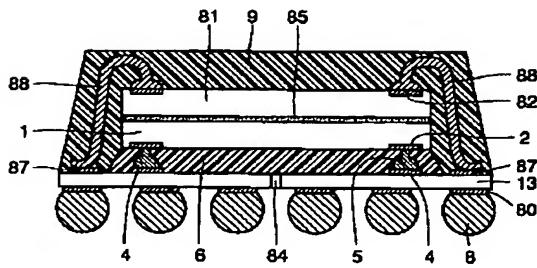
【図2】



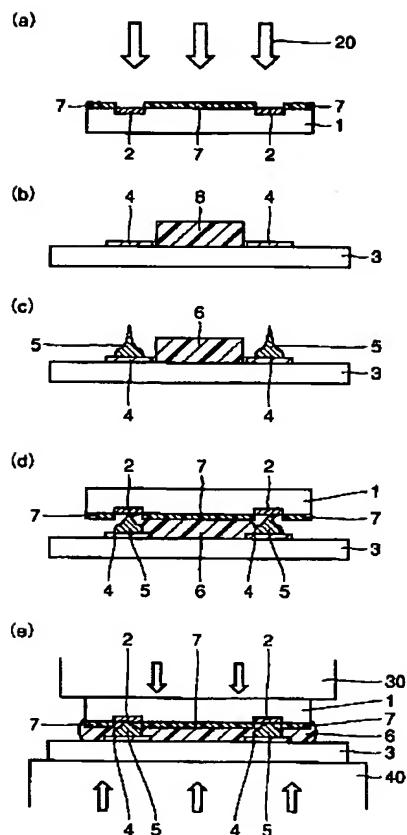
【図3】



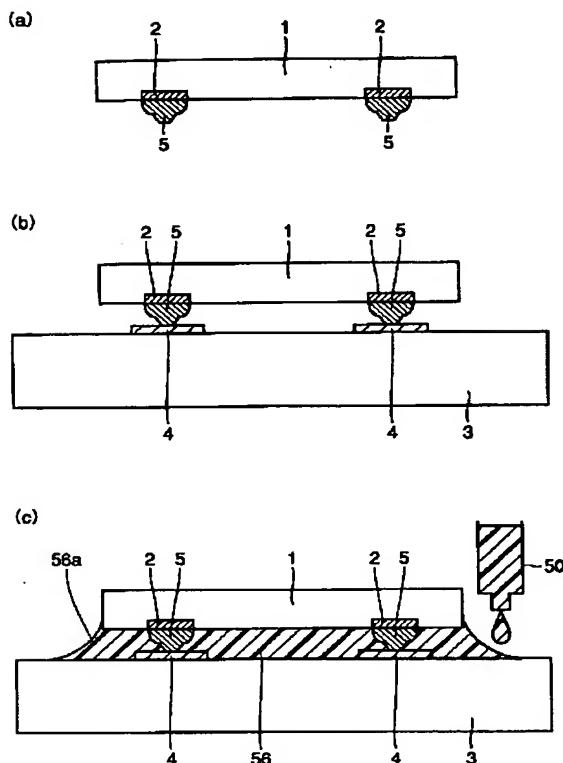
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

